OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

CORRESPONDIENTES AL AÑO DE 1862,

HECHAS EN EL OBSERVATORIO

—DEL—

Seminario de Guatemala.

(Artículo publicado en la Gaceta núm. 72).



GUATEMALA.

—IMPRENTA DE LA PAZ.—

OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS.

En este resúmen están consignados, como se ha notado ya en los años anteriores, en cuadro metódico los resultados mensuales de las observaciones diurnas sobre los principales fenómenos meteorológicos, como la temperatura del aire, la fuerza espansiva del vapor de agua, que constantemente contiene la atmósfera, la lluvia, los vientos, el estado del cielo, la evaporacion y las variaciones de la brújula.

En las dos primeras columnas está notado el mínimo y el máximo de calor que se esperimentó en cada mes; y para que mas fácilmente pueda observarse el cambio que entre estos límites ha esperimentado la temperatura, se pone en la tercera columna la diferencia entre la temperatura mayor y menor de cada mes. Segun en ésta se observa, las mayores va-

riaciones tuvieron lugar en los meses de Enero y Marzo subiendo en el primero desde 7°,6 hasta la de 28°,1, y en el segundo de la de 8°,5 á la de 29°,1 con un tránsito de mas de 20°, y las menores se verificaron en los meses de Julio y Agosto, en los que como se vé en el cuadro la diferencia no pasa de 11°,5 á 12°. Siendo digno de notarse que aun ésta minima oscilacion que se verificó en el mes de Julio es mayor que las máximas de los años anteriores como puede notarse de la siguiente tablita entresacada de los resúmenes anuales. Estos cambios violentos de temperatura que se han verificado igualmente en el mes de Diciembre poco antes y aun en los dias de los temblores, es un dato, que no debe dejarse desapercibido, por poder contribuir á determinar la causa de aquellos; sobre todo en la opinion, muy recibida en el dia de provenir los sacudimientos de tierra de corrientes termo-electricas; las que como se sabe tienen su origen en el diverso grado de temperatura comunicado á un cuerpo.

Difer. max.	60	6°,2
	61	7°,7
Difer. mín.	62	11°,5

Y porque el conocimiento de los límites de baja y alta temperatura por el influjo que ejercen en la vegetacion son de grande interes é importancia para la agricultura, ponemos á continuacion la tabla estractada de los cuadros mensuales, que muestra sus límites y variacion mensual:

Limites de la temperatura media y su variacion.

Meses.	mínim.	máx.	Difer.
Enero.............	7°,6	28°,1	20°,5
Febrero....	10, 0	28, 7	18, 7
Marzo.............	8, 5	29, 1	20, 6
Abril..............	11, 8	29, 0	17, 2
Mayo	12, 5	29, 6	17, 1
Junio....	13, 3	28, 1	14, 8
Julio.............	13, 5	25, 0	11, 5
Agosto....	13, 4	25, 4	12, 0
Setiembre	13, 9	26, 9	13, 0
Octubre....	10, 6	24, 9	14, 3
Noviembre........	6, 8	24, 2	17, 4
Diciembre.........	8, 9	27, 0	18, 1

En la 4.ª, 5.ª y 6.ª columna están puestas las temperaturas medias de las observaciones hechas á las 7 m.—2 t.—9 n. en cada mes: horas adoptadas generalmente en los Estados-Unidos de Norte América, como las mas adaptadas para determinar la verdadera temperatura de un pais, y los límites en que oscila.

En la 7.ª columna se hallan las temperaturas medias de cada mes. Es digno de notarse el órden que éstas siguen, enteramente análogo á la marcha del sol. Pues, siendo de solos 16°,75 la temperatura media de Enero, en el que el sol comienza á volver del Solsticio de Invierno hácia el Ecuador; va aumentando su-

cesivamente en los meses siguientes, á proporcion que este astro va aproximandose á estar perpendicular al paralelo de Guatemala; tocándo su máximo de 19°,53 hácia fines de Abril y principios de Mayo; en que el sol llega á estar en el zenith, continuando con corta diferencia hasta el mes de Agosto, en que volviendo el sol del solsticio de verano, pasa el dia 13 por esta ciudad: disminuyendo despues sucesivamente hasta tocar en su mínimum de 6°,8 en Noviembre precisamente cuando el sol, alejándose mas y mas, va á tocar ya el solsticio de invierno.

Segun se ha dicho ya en los cuadros de otros años por la comparacion de las indicaciones simultáneas de dos termómetros, uno constantemente mojado y otro seco, se obtiene el grado de humedad del aire, á que están espuestos; del mismo modo que la fuerza espansiva del vapor. Los resultados pues obtenidos por este medio son los que están notados en las ocho columnas siguientes bajo los títulos de *Fraccion de humedad del aire*, *Fuerza elastica del vapor de agua*. Los meses en que la atmósfera ha llegado á mayor grado de sequedad son los de Marzo y Abril, notándose en éstos solo 70 centécimos de saturacion y 0,0 milímetros durante los mismos en la columna de las lluvias. Los meses, en que por el contrario se ha mantenido la atmósfera mas impregnada de humedad, han sido los de Agosto y Se-

tiembre; siendo consiguientemente éstos mismos de los mas copiosos en lluvias.

Las presiones atmosféricas en las tres horas del dia arriba dichas, é indicadas por un barómetro de Fortin, ocupan las cuatro columnas siguientes. Sobre este punto nada tenemos que notar, sino que la altura media del barómetro observada en este año de 641, mm. 09, sensiblemente igual á las notadas en los años pasados, confirma la altura de Guatemala sobre el nivel del mar de 1480 metros, puesta en los cuadros anterieres.

En punto á lluvias ha sido este año la antitésis del pasado. En aquel, habiendo comenzado en Marzo, se continuaron sumamente copiosas hasta el mes de Noviembre: en éste al terminar Mayo la estacion lluviosa no habia dado aun sino 84, 5 mm. de agua; cesando ya completamente por Octubre. De modo que ya se considere el número de dias de lluvia, ya la cantidad llovida en este año, ha sido incomparablemente menor que los cuatro pasados segun se ve en la siguiente tabla:

Años.	Dias de lluvia.	Milim.
1859	137	1505
1860	133	1228
1861	183	1821
1862	125	1219

El viento NNE, que como se sabe, es dominante en Guatemala, ha soplado en

este último año 208 dias: el SSO dominante tambien en otra porcion del año, por solos 68; notándose 75 de viento variable que han contribuido en gran manera á producir las contínuas mutaciones de temperatura que se han esperimentado. Es de notarse tambien el pequeño número de dias, en que ha soplado el viento SSO en coincidencia y proporcion exacta con los dias y cantidad de lluvia.

Movimiento magnético y declinacion magnética.—Con este títnlo se hallan las últimas columnas del resúmen. Dejando aparte las indicaciones hechas ya otros años sobre la marcha ordinaria y variaciones, asi anuas, como diurnas que se observan en la aguja magnética; nos ocuparemos con preferencia de las cuestiones siguientes, que en las presentes circunstancias son de un interes mas práctico y universal. ¿En qué consiste la aguja magnética? ¿Cuál es su objeto? ¿Tienen una conexion cierta é inmediata las perturbaciones extraordinarias de la aguja con los temblores? Y al hacer mension de estos; ¿de qué causa habrán podido provenir los sentidos poco ha? ¿De donde ha podido resultar el sentirse en tan grande extension, con intensidad casi igual en casi todos los puntos de ella?

¿En qué consiste la aguja y que objeto tiene? Todo el mundo conoce lo que es una brújula ó una aguja de marear; pues un acero imantado, análogo al que

sirve en estos instrumentos es tambien el que se emplea en el aparato destinado á observar la declinacion magnética con la sola diferencia de que, siendo preciso aquí por una parte evitar aun el mas mínimo movimiento de la aguja, provenido del viento ú otra causa estraña; y ademas, notarse con la mayor exactitud y precision las mas pequeñas variaciones en la direccion de la aguja, se añaden algunas piezas accesorias que ayudan para conseguir uno y otro objeto.

En cuanto á la parte del aparato que contribuye á la precision y exactitud sin entrar en pormenores circunstanciados, que no podrian menos de causar fastidio, baste decir que está dispuesto de tal suerte, que cada milímetro de una regla graduada, en que se observan los movimientos de la aguja, indica una deviacion en la misma de solos 18″; de suerte que, siendo bien perceptibles los milímetros en una escala graduada, se pueden apreciar con toda exactitud, no solo los grados y minutos, sino aun los últimos segundos. Lo cual con suma dificultad puede obtenerse en los aparatos ordinarios; pues por grande que se suponga la brújula de declinacion, dificilmente podrá conseguirse el que dividido un círculo en 360°, y cada uno de éstos en 60′, y cada uno de éstos de nuevo en 60″, queden divisiones suficientemente marcadas y perceptibles, á lo menos sin la ayuda de muy buenas lentes y

vernier.

Respecto al objeto de este aparato, nadie ignora lo que se verifica en la aguja de marear, al inclinarse los dos estremos del iman, el uno hácia el polo norte y el otro hácia el polo sur: se sabe tambien que sin embargo los polos y meridiano magnético no coinciden exactamente con los terrestres. El ángulo que forman el meridiano magnético y el terreste, es lo que se llama ángulo de declinacion. Esta declicacion, como todos saben, esperimenta variaciones seculares, anuales y diurnas, pudiendo ser estas últimas regulares é irregulares, ó perturbaciones. El objeto pues del aparato magnético no es sino determinar estas variaciones. La aguja es un puro y pasivo indicador de las corrientes que se verifican en el globo terrestre y de las alteraciones que en ellas se observan, indicando alguna vez de una manera lejanamente probable, la existencia de corrientes extraordinarias, precursoras de temblores. Decimos lejanamente probable, porque como admiten unánimemente los Físicos, muchas causas hay, que pueden producir cambios violentos en la declinacion magnética; pero entre todos dos mas generales y constantes: las auroras boreales, y erupciones volcanicas y los temblores de tierra. Se vé pues que al observar una perturbacion magnética estraordinaria se puede congeturar la existencia de una de estas dos causas. Pero fijar con certeza

cual de las dos sea, sin otros datos prévios que concurran á determinarla, de ningun modo. Hay en efecto una multitud de auroras boreales unicamente perceptibles en las regiones polares, y que no pudiendo notarse en las equinocciales, se halla el observador en la imposibilidad de poder determinar por el momento las causas de los cambios magnéticos que presencia, hasta que, viendo coincidir el dia y hora de las perturbaciones con los momentos en que se verificaba en la region polar la aurora boreal, deduce haber tenido principio en ella. Pero, los volcanes inflamados y los temblores tienen una influencia, sinó unica, á lo menos cierta y decisiva? Una constante y contínuada esperiencia lo confirma. En 1767 observó Bernouilli disminuir repentinamente un medio grado en virtud de un temblor de tierra; y durante una erupcion del Vesuvio notó el P. de La-Torre una deviacion de muchos grados. Mas recientemente el Sr. Capocci, director del observatorio de Nápoles, encontró que la declinacion cambiaba repentinamente de 30′ por influjo de una erupcion del Vesuvio. Es cierta pues, la conexion, pero no la única; y asi generalmente, siempre que hay algun fenómeno de consideracion en los volcanes, ó sobreviene algun notable terremoto, se esperimenta tambien perturbacion en la aguja; mas no siempre que se observa una deviacion irregular en la aguja se pueden

predecir conmociones de tierra, ó perturbaciones en los volcanes; sobre todo de una manera cierta, sin nota de temeridad.

Viniendo ahora á los puntos, que sobre los temblores nos habiamos propuesto tratar; si alguna ocasion hubo en que la causa de estas conmociones se haya presentado rodeada de circunstancias que hacen en gran manera dificil el poderla determinar, es ciertamente aquella en que ahora nos encontramos. ¿Podrá en efecto ser algun centro único de movimiento el que ha producido estos temblores? Pero, ¿cómo podemos ni aun concebir un sacudimiento violento y casi uniforme en una estension de tierra de mas de cien leguas de longitud sobre cerca de ochenta de ancho procedente de un solo centro de impulso? Sacudimientos ha habido, que como el acaecido en Lisboa el 1.º de Noviembre de 1755, han llegado á conmover continentes enteros, sintiendose de una manera terrible en casi toda la Europa, haciendo estragos en Africa, y dejándose percibir aun en algunas de las Antillas: pero en éste, como en todos los demas de su especie, que procediendo de un solo centro, han conmovido grandes estensiones, ha habido dos circunstancias constantes y universales: primera haber sido los estragos proporcionales á la mayor cercania del centro de accion; y segunda el hallarse á grande profundidad el centro de movimiento; por cuya causa los tem-

blores han sido totalmente subsultatorios en una grande porcion de la tierra conmovida. ¿Ha habido algo de esto en los temblores que nos ocupamos? No ciertamente, ni uno ni otro. Pues en cuanto á lo primero, tan lejos ha estado de ser proporcional á la cercanía ya sea del volcan de *Fuego*, ya del de *Izalco* ó cualquiera de los otros, tomados aisladamente como focos de las conmociones; que el estrago ha sido mayor precisamente en lugares muchas veces mas distantes de uno ú otro volcan. Como poder atribuirlos por ejemplo al solo volcan de *Fuego*, cüando encontramos mucho mayores estragos en los pueblos del distrito de Santa Ana que en otros mucho mas inmediatos al volcan sobredicho. Al leer en la "Gaceta del Salvador" la relacion que se hace del temblor del 19 y de los efectos esperimentados en aquella Capital, los encontramos poco mas ó menos iguales á los sufridos en ésta. Luego dichos estragos no han podido provenir del solo volcan de Fuego. Como ni tampoco podemos atribuirlos al de Izalco solo, puesto que hallamos en Tepam-Guatemala v. g.: ruinas mucho mayores que las sufridas en lugares que le son sumamente vecinos, como en Santa Ana &c.

Tampoco se encuentra en estos temblores la otra circunstancia, que deciamos se hallaba en los que lo eran de la naturaleza del de Lisboa, es á decir el movimiento de trepidacion dominante. Pues

como consta de los datos especiales del primer temblor, que es el que mas motivo da para dudar, apenas hubo en él otro movimiento que el de una grande oscilacion. Luego el foco del terremoto no pudo encontrarse á grande profundidad. Luego ni el volcan de Fuego, ni el de Izalco, ni el de Atitlan, considerados aisladamente, pueden ser señalados como principio de los actuales terremotos. Pero entònces ¿á qué los atribuimos? Me parece se puede asegurar sin temor de errar haber sido una comunicacion del de Atitlan, el de Izalco y el de Fuego el origen esclusivo de los temblores. ¿Pero es posible dicha comunicacion y se ha verificado alguna vez en la naturaleza? ¿Lós fenómenos observados en los actuales temblores persuaden esto mismo? Voy á mostrarlo haciendo ver: primero, ser mùy comunes estas comunicaciones con resultados análogos á los esperimentados aquí; y segundo que todos los datos y noticias de fenómenos simultáneamente observados en los sobredichos volcanes lo persuaden.

En cuanto á lo primero, y sin salir de nuestro continente de América, sabemos segun el testimonio del baron de Humbolt que refiere haber esperimentado él mismo la comunicacion entre dos puntas volcánicas de la cordillera de los Andes, distantes entre sí mas de 60 leguas; pues segun escribe en su *Cuadro de la Naturaleza,* la alta columna de humo, que el

volcan de Pasto (provincia de la Nueva-Granada) habia estado arrojando durante tres meses contínuos en 1797, no desapareció sino en el punto mismo en que otro pico volcánico de la misma cordillera producia un violento sacudimiento de tierra, que produjo la ruina de tres ciudades situadas en la República del Ecuador, á mas de tres grados de distancia. En las islas Azores ademas el 30 de Enero de 1811, tuvieron lugar dos hechos simultáneos, referidos por el mismo Humbolt en la obra citada, que vienen á comprobar igualmente nuestra asercion. El primero fué la aparicion repentina de la isla volcánica de Sabrina, seguida poco despues de la violenta conmocion esperimentada á gran distancia hácia el Oeste, y que produjo grandes estragos en las Antillas, en el Ohio, en el Mississippi, y en fin en las costas de Venezuela. El segundo la simultánea esplosion del volcan de San Vicente en las pequeñas Antillas y la total ruina de la ciudad de Caracas en Venezuela á una distancia de 130 leguas, esperimentándose en todo Venezuela un terrible ruido subterráneo, que apenas era sin embargo perceptible en la misma isla, donde habia tenido lugar la esplosion. Nada tiene pues de estraño el asegurar existan dichas comunicaciones. ¿Pero ha existido ésta aquí? Tres razones poderosas lo persuaden: primera, la proporcionalidad perfecta que se encuentra entre los efectos

de los temblores pasados en relacion con la distancia de los tres focos indicados; segunda los fenómenos observados en dichos tres puntos simultáneamente al tiempo, en que se verificaba el primero y mas fuerte de los sacudimientos, y tercera la direccion indicada por los aparatos de observacion: ya en el primero solo, ya tembien en los demas que sobrevinieron.

Pues en efecto en cuanto á la proporcionalidad, la línea precisamente de la costa del sur que siguen estos tres volcanes, es la que ha esperimentado mayores estragos: y los lugares intermedios en tanto mayor grado, cuanto mas próximos se hallaban á los tres puntos indicados. Y para no repetir aquí las noticias dadas en los partes publicados en esta ciudad y en la del Salvador, puede cada uno verificar con ellos nuestra asercion, confiriendo las relaciones contenidas en aquellos.

Respecto á los fenómenos que hemos indicado, baste citar brevemente la aparicion repentina de manantiales copiosos en el volcan de Atitlan, acaecida, segun se nos ha dicho, simultáneamente á la época de los temblores. Respecto al de Fuego son mas ciertos y multiplicados los fenómenos. Grietas notables hácia la parte del Sur, grandes derrumbos hácia el Este, y segun se dice, retumbos oidos algunos momentos antes del primero y mas fuerte temblor, persuaden haber sido este

acaso el mas principal de los focos de conmocion. En el de Izalco en fin se nos ha asegurado, con referencia á estrangeros, que navegaban por aquellas costas el 19 de Diciembre; haberse percibido erupciones hácia el mar.

Pero lo que mas viene á asegurar haber sido una comunicacion de toda la cadena volcánica el origen de los últimos sacudimientos es la serie de las observaciones hechas sobre la direccion de los temblores; que pondremos aquí de una manera circunstanciada por contribuir no solamente al objeto indicado, sino tambien á determinar el punto de donde la comunicacion comenzó, y el decurso que siguió. Pues, como se indicó en el parte especial del primer temblor, que tuvo lugar el 19 de Diciembre á las 7 y 25,′ este comenzó por un sacudimiento de SO, direccion media entre los volcanes de Fuego y el de Atitlan; en seguida dominó un movimiento de SSE que coincide próximanente con el de Izalco. De SSE igualmente fueron los que se sintieron en la mañana del 20. Despues de algunos dias, que habian dejado de sentirse en esta ciudad, volvió á percibirse otro el dia 26 otra vez procedente del SO.; conservándose constantemente esta misma direccion de SO en los once temblores, que desde aquella fecha ha habido hasta ahora. De la inspeccion pues de dichas direcciones observadas aparece: primero, haber tenido lugar

el principio de conmocion en los volcanes del SO de la línea, y haberse continuado á la parte del SE. de la misma línea; coincidiendo con la direccion de Izalco. Segundo, que el sobredicho temblor del 19 fué el efecto de la combinacion simultánea de toda la línea, como lo nota el cambio de direccion observado mientras se verificaba el temblor; lo que esplica tambien lo estenso de las oscilaciones, lo prolongado de la duracion del temblor y por último la estraordinaria estension en que con efectos casi uniformes se dejó sentir: que el segundo y tercer sacudimiento fueron efecto de la reaccion de los picos del SE. violenta y proporcionada á la accion del SO. Tercero, que las conmociones parciales sentidas desde el 20 esclusive hasta la fecha, tanto en esta República como en la del Salvador, han sido un efecto parcial de los volcanes vecinos respectivamente.

La opinion que aquí emitimos sobre la procedencia de los temblores atribuyendolos á la comunicacion de la cadena volcánica, en ninguna manera se halla en pugna con el sistema muy admitido en el dia de atribuir los temblores á las corrientes termo-eléctricas. En efecto, provienen estos como se sabe del diverso grado de temperatura que tienen las diferentes partes de un mismo cuerpo, de la desigual conductibilidad de los medios por los cuales el calor se trasmite. ¿Qué difi-

cultad, pues, hay en conciliar una y otra opinion, si se supone á los volcanes, no precisamente en conmociones y sacudimientos interiores, sino como una simple fuente de extraordinario calor que elevando la temperatura en unos puntos de la tierra hasta un grado excesivo, debiendo trasmitir su calor á los demas puntos por medios no homogeneos y de no igual conductibilidad, den origen á las corrientes sobredichas? Añadiendose á esto los estraordinariamente fuertes y destemplados vientos de Norte esperimentados en los dias anteriores á los temblores, que bajando de una manera anormal la temperatura en la capa exterior de la tierra debian necesariamente producir una gran diferencia de temperatura relativamente á la elevada escitada por los focos volcánicos, y consiguientemente ser origen de grandes corrientes termo-eléctricas.

Siendo de grande importancia la observacion de los adjuntos de hora, temperatura, celaje, viento &c. que han acompañado los temblores para la investigacion de la causa de estos, terminaremos este artículo con una tabla en que se pongan á la vista los mencionados datos.

Longitud Oeste del observatorio de Madrid en grados 86° 43' 45"

Id. en horas, 5h. 46' 55"

Longitud Oeste del observatorio de Paris en grados, 92° 44' 39"

Id. en horas, 6h. 10' 8,"12

J. A. Lizarzaburu,
S. J.

Tabla de los temblores sentidos en Dbre. de 1862 y Enero de 1863 con sus adjuntos meteorológicos.

Mes.	Dia.	Hora.	Direccion.	Oscilacion en milimet.	Duracion en segundos.	Temperatu.	Celaje.	Viento.	Altura barometrica.	Variac. mag. en min.
Dbre.	19	7h. 25′	sso. sse.	160mm.	114″	12°,0	2,—.	NNE3	13°,55	2′ 0″
,,	20	5h. 45′	sse.	60	10	9,2	1,—.	NNE1	13, 31	2 42
,,	,,	5h. 50′	sse.	90	36	,,	,,	,,	13, 31	2 42
,,	26	2t.	so.	3	12	21,2	4.—	NNE3	9, 38	2 29
,,	27	6h. 30′	so.	5	5	13,0	C—	ENE1	12, 08	1 14
,,	28	3h. 30′	,,	4,5	6	12,6	5.—,	NE1	11, 18	1 22
,,	30	5m.	,,	3,5	2	9,2	S.	ENE1	11, 60	2 12
,,	31	3h. 45′	,,	0,0	1	12,0	C—	NNE2	12, 40	1 33
Enero	4	11h. 20′	,,	4 subs.	10	20,6	2,.—	NNE3	10, 00	2 58
,,	8	11h. 55′	,,	5	3	17,0	8.—	NNE3	11, 50	1 25
,,	10	8m.	,,	7	3	14,2	C—	NNE2	10, 75	1 25
,,	15	3m.	,,	5	11	13,2	S.	SSO2	10, 00	1 16
,,	20	1h. 30′	,,	3	6	12,8	5.—	N2	12, 60	1 16
,,	24	11h. 11′	,,	2	2	22,0	S.	NNE3	11, 00	3 7

